

10/519713
10 May PCT/PTO 30 DEC 2004
PCT/JP 2004/001866

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

26. 3. 2004

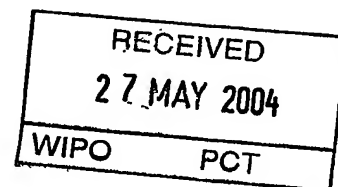
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 2月19日

出願番号
Application Number: 特願2003-040904
[ST. 10/C]: [JP 2003-040904]

出願人
Applicant(s): 日立化成工業株式会社



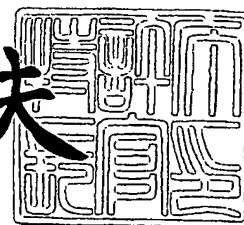
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3039677

【書類名】 特許願

【整理番号】 14505080

【提出日】 平成15年 2月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/12

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地 日立化成工業株式会
社 五井事業所内

【氏名】 松浦 秀一

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地 日立化成工業株式会
社 五井事業所内

【氏名】 河合 紀安

【特許出願人】

【識別番号】 000004455

【氏名又は名称】 日立化成工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086494

【弁理士】

【氏名又は名称】 穂高 哲夫

【電話番号】 03-3545-9020

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037420

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9722031

【プルーフの要否】

要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体用接着フィルム、これを用いた接着フィルム付金属板、配線回路付基板及び半導体装置並びに半導体装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属板の片面に半導体用接着フィルムを貼付けた後、金属板に配線回路を形成し、半導体素子を搭載、封止した後剥離する方法に使用される半導体用接着フィルムであって、支持フィルムの片面又は両面に樹脂層 A が形成されており、半導体用接着フィルムを金属板に接着した後の樹脂層 A と金属板との 25℃における 90 度ピール強度が 5 N/m 以上であり、かつ、半導体用接着フィルムを接着した金属板を封止材で封止した後の樹脂層 A と配線回路及び封止材との 0～250℃の温度範囲の少なくとも一点における 90 度ピール強度がどちらも 1000 N/m 以下である半導体用接着フィルム。

【請求項 2】 封止材で封止した後の樹脂層 A と配線回路及び封止材との 100～250℃の温度範囲の少なくとも一点における 90 度ピール強度がどちらも 1000 N/m 以下である請求項 1 記載の半導体用接着フィルム。

【請求項 3】 封止材で封止した後に半導体用接着フィルムを配線回路及び封止材から引き剥がすときの温度における樹脂層 A と配線回路及び封止材との 90 度ピール強度がどちらも 1000 N/m 以下である請求項 1 記載の半導体用接着フィルム。

【請求項 4】 樹脂層 A のガラス転移温度が 100～300℃である請求項 1 記載の半導体用接着フィルム。

【請求項 5】 樹脂層 A が 5 重量%減少する温度が 300℃以上である請求項 1 記載の半導体用接着フィルム。

【請求項 6】 樹脂層 A の 230℃における弾性率が 1 MPa 以上である請求項 1 記載の半導体用接着フィルム。

【請求項 7】 樹脂層 A がアミド基、エステル基、イミド基、エーテル基又はスルホン基を有する熱可塑性樹脂を含有する請求項 1 記載の半導体用接着フィルム。

【請求項 8】 樹脂層 A がアミド基、エステル基、イミド基又はエーテル基

を有する熱可塑性樹脂を含有する請求項 1 記載の半導体用接着フィルム。

【請求項 9】 支持フィルムの材質が芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミド、芳香族ポリアミドイミド、芳香族ポリスルホン、芳香族ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、芳香族ポリエーテルケトン、ポリアリレート、芳香族ポリエーテルエーテルケトン及びポリエチレンナフタレートよりなる群から選ばれる請求項 1 記載の半導体用接着フィルム。

【請求項 10】 各樹脂層 A の厚さ (A) と支持フィルムの厚さ (B) との比 (A/B) が、0.5 以下である請求項 1 記載の半導体用接着フィルム。

【請求項 11】 支持フィルムの片面に接着性を有する樹脂層 A が形成されており、その反対面に 230℃における弾性率が 10MPa 以上の接着性を有しない樹脂層 B が形成されている請求項 3 記載の半導体用接着フィルム。

【請求項 12】 厚さが 200 μ m 以下である請求項 1 記載の半導体用接着フィルム。

【請求項 13】 請求項 1～12 のいずれかに記載の半導体用接着フィルムを接着した接着フィルム付金属板。

【請求項 14】 請求項 1～12 のいずれかに記載の半導体用接着フィルムを接着した配線回路付基板。

【請求項 15】 半導体用接着フィルムの樹脂層 A に片面を接して接着された請求項 14 記載の配線回路付基板。

【請求項 16】 請求項 1～12 のいずれかに記載の半導体用接着フィルムを用いた接着フィルム付き半導体装置。

【請求項 17】 半導体用接着フィルム、半導体用接着フィルムの樹脂層 A に片面を接して接着された配線回路、配線回路の反対面のダイパッドに接着された半導体素子、半導体素子と配線回路のインナーリードとを接続するワイヤ並びに半導体素子及びワイヤを封止している封止材からなる請求項 16 記載の接着フィルム付き半導体装置。

【請求項 18】 請求項 17 記載の半導体装置から半導体用接着フィルムを剥離して得られる半導体装置。

【請求項 19】 金属板の片面に請求項 1～12 のいずれかに記載の半導体

用接着フィルムを接着する工程、金属板に配線回路を形成する工程、配線回路の露出面上のダイパッドに半導体素子を接着する工程、ワイヤボンディングにより、半導体素子と配線回路とをワイヤで接続する工程、配線回路の露出面、半導体素子及びワイヤを封止材で封止する工程、並びに、半導体用接着フィルムを配線回路及び封止材から剥離する工程からなる半導体装置の製造方法。

【請求項 20】 配線回路が各々ダイパッド及びインナーリードを有する複数のパターンからなり、封止する工程後又は半導体用接着フィルムを剥離する工程の後に、封止した配線回路付基板を分割することにより、各々 1 個の半導体素子を有する複数の半導体装置を得る工程を含む請求項 19 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、配線回路及び封止樹脂から簡便に引き剥がせるため、半導体パッケージを高い作業性で製造できる半導体用接着フィルム、この半導体用接着フィルムを用いた接着フィルム付金属板、配線回路付基板及び半導体装置並びに半導体装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、半導体パッケージの小型・薄型化を図るため、リードフレームの片面（半導体素子側）のみを封止し、裏面のむき出しのリードを外部接続用に用いる構造のパッケージが開発されてきた。この構造のパッケージはリードが封止樹脂から突出していないので、小面積化及び薄型化が図れる利点がある。例えば、リードフレームの片面に接着テープを貼った後、リードフレームの反対面にチップを搭載し、ワイヤボンド、封止後、接着テープを剥がす方法が提案されている（例えば特許文献 1，2 参照。）。しかし、リードフレームを用いる場合、リードフレームの厚さ、材質に制限があり、半導体パッケージの高さがまだ高い、微細な配線を形成できない等の問題がある。

【0003】

一方、上記と類似の半導体パッケージを製造する別の方法として、仮の支持基

板に金属層を形成し、回路形成、チップ搭載、ワイヤボンド、封止後、仮の支持基板を剥がす方式が考案されているが、封止時に樹脂が配線回路と支持基板間に回り込むのを防いだり、支持基板を剥離した後に配線回路に糊残りを起こさないようにするためには仮の支持基板としてどのような特性が必要なのかが明らかでない（例えば特許文献3参照。）。

【0004】**【特許文献1】**

特開平10-12773号公報（請求項4）

【特許文献2】

特開2000-294580号公報（請求項1）

【特許文献3】

特開平11-121646号公報（請求項4，5、[0013][0018]）

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、金属板に対して十分な接着力を有し、樹脂封止後に簡易に剥離可能であり、かつ半導体用途に必要とされる諸特性を兼ね備える半導体用接着フィルム、これを用いた接着フィルム付金属板、配線回路付基板及び半導体装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、高密度化、小面積化及び薄型化した半導体装置を優れた生産性で製造することのできる半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

即ち、本発明は、金属板の片面に半導体用接着フィルムを貼付けた後、金属板に配線回路を形成し、半導体素子を搭載、封止した後剥離する方法に使用される半導体用接着フィルムであって、支持フィルムの片面又は両面に樹脂層Aが形成されており、半導体用接着フィルムをリードフレームに接着した後の樹脂層Aと金属板との25℃における90度ピール強度が5N/m以上であり、かつ、半導体用接着フィルムを接着した配線回路を封止材で封止した後の樹脂層Aと配線回路及び封止材との0～250℃の温度範囲の少なくとも一点における90度ピール

強度がどちらも 1000 N/m 以下である半導体用接着フィルムに関する。

本発明においては、封止材で封止した後の樹脂層 A と配線回路及び封止材との $100\sim 250^{\circ}\text{C}$ の温度範囲の少なくとも一点における 90° 度ピール強度がどちらも 1000 N/m 以下であることが好ましい。

本発明においては、封止材で封止した後に半導体用接着フィルムを配線回路及び封止材から引き剥がすときの温度における樹脂層 A と配線回路及び封止材との 90° 度ピール強度がどちらも 1000 N/m 以下であることが好ましい。

本発明においては、樹脂層 A のガラス転移温度が $100\sim 300^{\circ}\text{C}$ であることが好ましい。また、樹脂層 A が 5 重量% 減少する温度が 300°C 以上であることが好ましい。

本発明においては、樹脂層 A の 230°C における弾性率が 1 MPa 以上であることが好ましい。また、樹脂層 A がアミド基、エステル基、イミド基、エーテル基又はスルホン基を有する熱可塑性樹脂を含有することが好ましい。特に、樹脂層 A がアミド基、エステル基、イミド基又はエーテル基を有する熱可塑性樹脂を含有することが好ましい。

本発明の半導体用接着フィルムは、支持フィルムの片面又は両面に樹脂層 A が形成されているものであることが好ましい。

本発明においては、支持フィルムの材質が芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミド、芳香族ポリアミドイミド、芳香族ポリスルホン、芳香族ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、芳香族ポリエーテルケトン、ポリアリレート、芳香族ポリエーテルエーテルケトン及びポリエチレンナフタレートよりなる群から選ばれるものであることが好ましい。

本発明においては、各樹脂層 A の厚さ (A) と支持フィルムの厚さ (B) との比 (A/B) が、0.5 以下であることが好ましい。

本発明においては、支持フィルムの片面に接着性を有する樹脂層 A が形成されており、その反対面に 230°C における弾性率が 10 MPa 以上の接着性を有しない樹脂層 B が形成されていることが好ましい。

【0007】

また、本発明は、本発明の半導体用接着フィルムを金属板に接着した接着フィ

ルム付金属板、及び金属層を回路形成して得られた配線回路付基板に関する。

また、本発明は、本発明の半導体用接着フィルムを用いた接着フィルム付き半導体装置に関する。

本発明の接着フィルム付き半導体装置は、半導体用接着フィルム、半導体用接着フィルムの樹脂層 A に片面を接して形成された配線回路、配線回路の反対面に接着された半導体素子、半導体素子と配線回路とを接続するワイヤ並びに半導体素子及びワイヤを封止している封止材からなることが好ましい。

【0008】

また、本発明は、上記の接着フィルム付き半導体装置から半導体用接着フィルムを剥離して得られる半導体装置に関する。

また、本発明は、金属板の片面に半導体用接着フィルムを接着する工程、金属板に配線回路を形成する工程、配線回路のダイパッドに半導体素子を接着する工程、ワイヤボンディングにより半導体素子と配線回路とをワイヤで接続する工程、配線回路、半導体素子及びワイヤを封止材で封止する工程、並びに、半導体用接着フィルムを配線回路及び封止材から剥離する工程からなる半導体装置の製造方法に関する。

【0009】

本発明の半導体装置の製造方法においては、配線回路が各々ダイパッド及びインナーリードを有する複数のパターンからなるものである場合には、必要に応じ、各々 1 つの半導体素子を有する複数の半導体装置に分割される。

本発明の半導体装置の製造方法においては、半導体用接着フィルムとして本発明の半導体用接着フィルムを用い、半導体用接着フィルムの樹脂層 A に配線回路を形成することが好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】

次に本発明の半導体用接着フィルム、これを用いた接着フィルム付金属板、配線回路付基板及び半導体装置並びに半導体装置の製造方法の実施の形態について詳しく説明する。

【0011】

半導体用接着フィルム

本発明の半導体用接着フィルムは、例えば、半導体装置の製造法に好適に使用することができる。本発明の半導体用接着フィルムを半導体装置の製造法に使用する場合、下記の工程からなる方法により半導体装置を製造することが好ましい。

【0012】

即ち、(1) 金属板に150～400℃で本発明の半導体用接着フィルムを接着する工程、(2) 金属板に配線回路を形成する工程、(3) 配線回路のダイパッドに銀ペーストやダイボンドフィルム等の接着剤を用いて半導体素子を接着し、必要に応じて140～200℃で30分～2時間の加熱を行うことにより銀ペースト等の接着剤を硬化する工程、(4) 150～270℃で超音波を併用して、配線回路のインナーリードと半導体素子とに金線等のワイヤボンドを行う工程、(5) 150～200℃で封止材で封止する工程、(6) 150～200℃で4～6時間の加熱を行うことにより、封止材樹脂を硬化する工程、(7) 0～250℃で半導体用接着フィルムを配線回路及び封止材から引き剥がす工程である。配線回路が各々ダイパッド及びインナーリードを有する複数のパターンからなるものである場合には、必要に応じ、各々1つの半導体素子を有する複数の半導体装置に分割される。

【0013】

本発明において、25℃における樹脂層Aと金属板との90度ピール強度は、JIS Z 0237の90度引き剥がし法に準じて、金属板に対して半導体用接着フィルムを90度方向に引き剥がして測定する。具体的には、25℃において、毎分270～330mm、好ましくは毎分300mmの速さで半導体用接着フィルムを引きはがす際の90度ピール強度を、90度剥離試験機（テスト産業製）で測定される。本発明において、25℃における樹脂層Aと金属板との90度ピール強度は5N/m以上とされ、10N/m以上が好ましく、50N/m以上がより好ましく、100N/m以上がさらに好ましく、150N/m以上が特に好ましい。90度ピール強度が5N/m未満の場合、配線回路付基板の搬送工程で、半導体用接着フィルムが配線回路から剥がれやすく、また封止工程時に、配線回路

と樹脂層 A 間に封止用樹脂が入り込むなどの問題がある。また、この 90 度ピール強度は、2000 N/m 以下であることが好ましく、1500 N/m 以下であることがより好ましく、1000 N/m 以下であることがより好ましい。

なお、このピール強度を測定するために半導体用接着フィルムと金属板とを接着する条件としては特に制限はないが、後述の本発明の配線回路付基板の製造方法における接着条件で行うことが好ましい。例えば、金属板として、パラジウムを被覆した銅板又は 42 アロイ板を用い、(1) 温度 250℃、圧力 8 MPa、時間 10 秒、(2) 温度 350℃、圧力 3 MPa、時間 3 秒、又は (3) 温度 280℃、圧力 6 MPa、時間 10 秒のいずれかの接着条件で接着する。

【0014】

本発明においては、特に封止工程を行う直前の 25℃における樹脂層 A と配線回路との 90 度ピール強度が上記の範囲（即ち、5 N/m 以上、好ましくは 10 N/m 以上、より好ましくは 50 N/m 以上）にあることが好ましい。封止工程を行う直前の 90 度ピール強度が 5 N/m 未満である場合、封止工程時に配線回路と樹脂層 A 間に封止用樹脂が入り込むなどの問題が生じる。

また、上記において封止工程を行う直前とは、封止工程の前でありなおかつ封止工程の前に行う全ての工程が終了した状態を意味する。

また、上記において半導体用接着フィルムを配線回路付基板に接着した後、封止工程を行う前に、加熱を行うことにより、樹脂層 A と配線回路との接着強度を向上させることもできる。この加熱温度は特に限定されないが、樹脂層 A と配線回路付基板との接着強度を向上させるためには 100℃以上で加熱することが好ましい。また、配線回路付基板や半導体用接着フィルムの耐熱性の点から、300℃以下で加熱することが好ましい。同様の理由で、130℃以上 270℃以下に加熱することがより好ましい。また、加熱時間は特に限定されないが、樹脂層 A と配線回路との接着強度を十分に向上させるために 10 秒以上が好ましい。同様の理由で加熱時間は 1 分以上 2 時間以下がより好ましい。

上記の加熱工程を、生産性の点から、封止工程に移る前の諸工程（例えば、銀ペースト等の接着剤の硬化工程、ワイヤボンド工程等）における加熱によって行うことが好ましい。例えば、上記したように、半導体素子の接着工程では通常、

接着に用いる接着剤を硬化させるために140～200℃で30分～2時間の加熱が行われる。また、ワイヤボンド工程では、通常、150℃～270℃程度で3分～30分程度の加熱が行われる。従って、上記の加熱工程をこれらの諸工程における加熱により行うことができる。

【0015】

本発明において、封止材で封止した後の0～250℃の温度範囲の少なくとも一点における樹脂層Aと配線回路及び封止材との90度ピール強度は、JIS Z 0237の90度引き剥がし法を準じて、配線回路と接着フィルムを室温で、又は0～250℃のオープン中で、配線回路に対して接着フィルムを90度方向に引き剥がして測定する。具体的には、0～250℃の温度範囲の少なくとも一点において、毎分270～330mm、好ましくは毎分300mmの速さで半導体用接着フィルムを引き剥がす際の90度ピール強度をテンシロンRTM-100（オリエンテック製）で測定する。このピール強度の測定温度の好ましい範囲は100～250℃であり、より好ましくは150～250℃である。

封止材で封止した後の0～250℃の温度範囲の少なくとも一点において樹脂層Aと配線回路及び封止材との90度ピール強度は、どちらも1000N/m以下とされ、800N/m以下が好ましく、500N/m以下がより好ましい。この90度ピール強度が1000N/mを超える場合、配線回路や封止材に応力が加わり、破損する問題がある。なお、測定温度が高くなるにつれ、通常、上記の90度ピール強度は低下する。この90度ピール強度は、0N/m以上であることが好ましく、3N/m以上であることが好ましく、5N/m以上であることがより好ましい。

なお、本発明においては、半導体用接着フィルムを接着した配線回路を封止材で封止した後に半導体用接着フィルムを配線回路及び封止材から引き剥がすときの温度における樹脂層Aと配線回路及び封止材との90度ピール強度がどちらも1000N/m以下であることが好ましい。封止材で封止した後、半導体用接着フィルムを引き剥がす温度は、通常、0～250℃の間が好ましい。

上記の0～250℃の温度範囲の少なくとも一点における90度ピール強度を測定するための封止材による封止条件としては、特に制限はないが、後述の本発

明の半導体装置の製造方法における封止条件において封止することが好ましい。例えば、封止材としてCEL-9200（商品名、日立化成工業（株）製ビフェニル封止材）を用い、温度180℃、圧力10MPa、時間3分の条件で封止を行い、次いで180℃で5時間加熱して封止材を硬化させることが好ましい。

【0016】

本発明においては、半導体用接着フィルムは、樹脂層Aが支持フィルムの片面又は両面に形成されているもの、及び、支持フィルムの片面に樹脂層Aが形成され、反対面に他の樹脂層が形成されたものが挙げられる。

【0017】

本発明においては、支持フィルム上に樹脂層Aを形成する方法は、特に制限はないが、樹脂層Aの形成に用いられる樹脂（a）をN-メチル-2-ピロリドン、ジメチルアセトアミド、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、ジメチルホルムアミド等の溶剤に溶解して作製した接着剤ワニス、支持フィルムの片面又は両面上に塗工した後、加熱処理して溶剤を除去することにより、二層構造又は三層構造の接着フィルムを得ることができる。又は、ワニス塗布後に加熱処理等によって耐熱性樹脂（a）（例えばポリイミド樹脂）となる樹脂（a）の前駆体（例えばポリアミド酸）を溶剤に溶解した前駆体ワニスを支持フィルムの片面又は両面上に塗工した後、加熱処理することで、二層構造又は三層構造の接着フィルムを得ることができる。この場合、塗工後の加熱処理により、溶剤を除去し、前駆体を樹脂（a）とする（例えばイミド化）。塗工面の表面状態等の点から、接着剤ワニスを用いることが好ましい。

【0018】

上記において、ワニスを塗工した支持フィルムを溶剤の除去やイミド化等のために加熱処理する場合の処理温度は、接着剤ワニスであるか前駆体ワニスであるかで異なる。接着剤ワニスの場合には溶剤が除去できる温度であればよく、前駆体ワニスの場合には、イミド化させるために樹脂層Aのガラス転移温度以上の処理温度が好ましい。

【0019】

上記において、支持フィルムの片面に塗布される接着剤ワニス又は前駆体ワニスの塗工方法には、特に制限はないが、例えば、ロールコート、リバースロールコート、グラビアコート、バーコート、コンマコート等を用いて行なうことができる。また、接着剤ワニス又は前駆体ワニス中に支持フィルムを通して塗工しても良い。

【0020】

本発明においては、樹脂層Aのガラス転移温度は100～300℃であることが好ましく、150～300℃であることがより好ましく、150～250℃であることが特に好ましい。ガラス転移温度が100℃未満の場合、配線回路及び封止材から引き剥がした際、樹脂層Aと支持フィルムの界面で剥離が生じたり、樹脂層Aが凝集破壊しやすい傾向がある。また、配線回路及び封止材に樹脂が残留しやすく、また、ワイヤボンディング工程での熱によって樹脂層Aが軟化し、ワイヤの接合不良が生じやすい傾向がある。さらには、封止工程での熱によって樹脂層Aが軟化し、配線回路と樹脂層A間に封止材が入り込むなどの不具合が起きやすい傾向がある。また、ガラス転移温度が300℃を超える場合、接着時に樹脂層Aが十分軟化せず、25℃における配線回路との90度ピール強度が低下しやすい傾向がある。

【0021】

本発明においては、樹脂層Aが5重量%減少する温度が300℃以上であることが好ましく、350℃以上であることがより好ましく、400℃以上であることがさらに好ましい。樹脂層Aが5重量%減少する温度が300℃未満の場合、金属板に接着フィルムを接着する際の熱や、ワイヤボンディング工程での熱でアウトガスが生じ、配線回路やワイヤを汚染しやすい傾向がある。尚、樹脂層Aが5重量%減少する温度は、示差熱天秤（セイコー電子工業製、TG/DTA220）により、昇温速度10℃/分で測定して求めた。

【0022】

本発明においては、樹脂層Aの230℃における弾性率は1MPa以上であることが好ましく、3MPa以上であることがより好ましい。ワイヤボンディング温度は、特に制限はないが、一般には200～260℃程度であり、230℃前後が広

く用いられる。したがって、230℃における弾性率が1MPa未満の場合、ワイヤボンディング工程での熱により樹脂層Aが軟化し、ワイヤの接合不良が生じやすい。樹脂層Aの230℃における弾性率の好ましい上限は、2000MPaであり、より好ましくは1500MPaであり、さらに好ましくは1000MPaである。樹脂層Aの230℃における弾性率は、動的粘弾性測定装置、DVE RHEOSPECTOLER（レオロジ社製）を用いて、昇温速度2℃/分、測定周波数10Hzの引張モードによって測定される。

【0023】

本発明においては、樹脂層Aの形成に用いられる樹脂(a)は、アミド基(—NHCO—)、エステル基(—CO—O—)、イミド基(—CO)₂—N—、エーテル基(—O—)又はスルホン基(—SO₂—)を有する熱可塑性樹脂であることが好ましい。特に、アミド基、エステル基、イミド基又はエーテル基を有する熱可塑性樹脂であることが好ましい。具体的には、芳香族ポリアミド、芳香族ポリエステル、芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミドイミド、芳香族ポリエーテル、芳香族ポリエーテルアミドイミド、芳香族ポリエーテルアミド、芳香族ポリエステルイミド及び芳香族ポリエーテルイミド等が挙げられる。

これらのなかで、芳香族ポリエーテルアミドイミド、芳香族ポリエーテルイミド及び芳香族ポリエーテルアミドが、耐熱性、接着性の点から好ましい。

上記の樹脂はいずれも、塩基成分である芳香族ジアミン又はビスフェノール等と、酸成分であるジカルボン酸、トリカルボン酸、テトラカルボン酸若しくは芳香族塩化物又はこれらの反応性誘導体を重縮合させて製造することができる。すなわち、アミンと酸との反応に用いられている公知の方法で行うことができ、諸条件等についても特に制限はない。芳香族ジカルボン酸、芳香族トリカルボン酸又はこれらの反応性誘導体とジアミンの重縮合反応については、公知の方法が用いられる。

【0024】

芳香族ポリエーテルイミド、芳香族ポリエーテルアミドイミド又は芳香族ポリエーテルアミドの合成に用いられる塩基成分としては、例えば、2,2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、ビス[4-(4-アミノフ

エノキシ) フェニル] スルホン、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、ビス [4-(4-アミノフェノキシ) フェニル] エーテル、2, 2-ビス [4-(4-アミノフェノキシ)] ヘキサフルオロプロパン等のエーテル基を有する芳香族ジアミン; 4, 4'-メチレンビス (2, 6-ジイソプロピルアミン) 等のエーテル基を有しない芳香族ジアミン; 1, 3-ビス (3-アミノプロピル) -テトラメチルジシロキサン等のシロキサンジアミン; 及び 1, 12-ジアミノドデカン、1, 6-ジアミノヘキサン等の α , ω -ジアミノアルカンが好適に用いられる。塩基成分総量中、上記のエーテル基を有する芳香族ジアミンを 40~100 モル%、好ましくは 50~97 モル%、エーテル基を有しない芳香族ジアミン、シロキサンジアミン及び α , ω -ジアミノアルカンから選ばれる少なくとも 1 種を 0~60 モル%、好ましくは 3~50 モル%の量で用いることが望ましい。好ましい塩基成分の具体例としては、(1) エーテル基を有する芳香族ジアミン 60~89 モル%、好ましくは 68~82 モル%、シロキサンジアミン 1~10 モル%、好ましくは 3~7 モル%、及び α , ω -ジアミノアルカン 10~30 モル%、好ましくは 15~25 モル%からなる塩基成分、(2) エーテル基を有する芳香族ジアミン 90~99 モル%、好ましくは 93~97 モル%、及びシロキサンジアミン 1~10 モル%、好ましくは 3~7 モル%からなる塩基成分、(3) エーテル基を有する芳香族ジアミン 40~70 モル%、好ましくは 45~60 モル%、エーテル基を有しない芳香族ジアミン 30~60 モル%、好ましくは 40~55 モル%からなる塩基成分が挙げられる。

【0025】

芳香族ポリエーテルイミド、芳香族ポリエーテルアミドイミド又は芳香族ポリエーテルアミドの合成に用いられる酸成分としては、例えば、(A) 無水トリメリット酸、無水トリメリット酸クロライド等の無水トリメリット酸の反応性誘導体、ピロメリット酸二無水物等の単核芳香族トリカルボン酸無水物又は単核芳香族テトラカルボン酸二無水物、(B) ビスフェノール A ビストリメリテート二無水物、オキシジフタル酸無水物等の多核芳香族テトラカルボン酸二無水物、(C) テレフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸クロライド、イソフタル酸クロライド等のフタル酸の反応性誘導体等の芳香族ジカルボン酸などが挙げられる。

中でも、上記塩基成分 (1) 又は (2) 1 モル当たり、上記酸成分 (A) 0.95～1.05 モル、好ましくは 0.98～1.02 モルを反応させて得られる芳香族ポリエーテルアミドイミド、及び、上記塩基成分 (3) 1 モル当たり、上記酸成分 (B) 0.95～1.05 モル、好ましくは 0.98～1.02 モルを反応させて得られる芳香族ポリエーテルイミドが好適に用いられる。

【0026】

本発明においては、樹脂 (a) にセラミック粉、ガラス粉、銀粉、銅粉、樹脂粒子、ゴム粒子等のフィラーや、カップリング剤を添加してもよい。

フィラーを添加する場合、その添加量は、樹脂 (a) 100 重量部に対して 1～30 重量部が好ましく、5～15 重量部がより好ましい。

カップリング剤としては、ビニルシラン、エポキシシラン、アミノシラン、メルカプトシラン、チタネート、アルミキレート、ジルコアルミネート等のカップリング剤が使用できるが、シランカップリング剤が好ましい。シランカップリング剤としては、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス (β -メトキシエトキシ) シラン、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル) エチルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、N- β -(アミノエチル)- γ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン等の末端に有機反応基を有するシランカップリング剤で、これらの内、エポキシ基を有するエポキシシランカップリング剤が好ましく用いられる。なお、ここで有機反応性基とは、エポキシ基、ビニル基、アミノ基、メルカプト基等の官能基である。シランカップリング剤の添加は、樹脂の支持フィルムに対する密着性を向上させ、100～300℃の温度で引き剥がした際に、樹脂層と支持フィルムの界面で剥離が生じにくくするためである。カップリング剤の添加量は、樹脂 (a) 100 重量部に対して、1～15 重量部が好ましく、2～10 重量部がより好ましい。

【0027】

本発明においては、支持フィルムには特に制限はないが、樹脂の塗工、乾燥、

半導体装置組立工程中の熱に耐えられる樹脂からなるフィルムが好ましく、樹脂は、芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミド、芳香族ポリアミドイミド、芳香族ポリスルホン、芳香族ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、芳香族ポリエーテルケトン、ポリアリレート、芳香族ポリエーテルエーテルケトン及びポリエチレンナフタレートよりなる群から選ばれることが好ましい。また、支持フィルムのガラス転移温度は、耐熱性を向上させるために200℃以上であることが好ましく、250℃以上であることがより好ましい。上記の耐熱性樹脂フィルムを用いることにより、接着工程、ワイヤボンド工程、封止工程、引き剥がし工程などの熱の加わる工程において、支持フィルムが軟化せず、効率よく作業を行うことができる。

【0028】

上記の支持フィルムは、樹脂層Aに対して密着性が十分高いことが好ましい。密着性が低いと、100～300℃の温度で配線回路及び封止材から引き剥がした際、樹脂層Aと支持フィルムの界面で剥離が生じやすく、配線回路及び封止材に樹脂が残留しやすい。支持フィルムは、耐熱性を有し、かつ樹脂層Aに対する密着性が十分高いことが好ましいことから、ポリイミドフィルムがより好ましい。

上記ポリイミドフィルムの種類は特に限定されないが、半導体用接着フィルムを金属板に貼り付けた後の金属板の反りを低減するために、20～200℃における線熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることが好ましく、 $2.5 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることがより好ましく、 $2.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることがさらに好ましい。また半導体用接着フィルムを金属板に貼り付けた後の金属板の反りを低減するために、200℃で2時間加熱した際の加熱収縮率が0.15%以下であることが好ましく、0.1%以下であることがさらに好ましく、0.05%以下であることが特に好ましい。

【0029】

上記の支持フィルムは、樹脂層Aに対する密着性を十分高めるために、表面を処理することが好ましい。支持フィルムの表面処理方法には特に制限はないが、アルカリ処理、シランカップリング処理等の化学処理、サンドマット処理等の物

理的処理、プラズマ処理、コロナ処理等が挙げられる。

上記の支持フィルムの厚さは特に制限はないが、半導体用接着フィルムを金属板に貼り付けた後の金属板の反りを低減するために、 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $25\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。なお支持フィルムの厚さは、 $5\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましい。

また、支持フィルムの材質を、上記した樹脂以外の、銅、アルミニウム、ステンレススチール及びニッケルよりなる群から選ぶこともできる。支持フィルムを上記の金属とすることにより、金属板と支持フィルムの線膨張係数を近くし、半導体用接着フィルムを金属板に貼り付けた後の配線回路付基板の反りを低減することができる。

【0030】

本発明になる半導体用接着フィルムの厚さは特に制限はないが、剥離時の剥離角度を大きく取るほど剥離が容易になるので、 $200\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $100\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。

本発明になる半導体用接着フィルムは、支持フィルムの片面又は両面に樹脂層を設けた場合、特に支持フィルムの片面に樹脂層Aを設けた場合、樹脂層の厚さ(A)と、支持フィルムの厚さ(B)との比(A/B)が0.5以下であることが好ましく、0.3以下がより好ましく、0.2以下がさらに好ましい。樹脂層の厚さ(A)と、支持フィルムの厚さ(B)との比(A/B)が0.5を超える場合、塗工後の溶剤除去時の樹脂層の体積減少によりフィルムがカールしやすく、金属板に接着する際の作業性や生産性が低下しやすい傾向がある。支持フィルムの両面に樹脂層を設けた場合には、両樹脂層の厚みの比を0.8:1~1.2:1とすることが好ましく、0.9:1~1.1:1とすることがより好ましく、1:1とすることが特に好ましい。なお、樹脂層Aの厚さ(A)は $1\sim20\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $3\sim15\mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $4\sim10\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。

溶剤除去時の樹脂層Aの体積減少に起因する半導体用接着フィルムのカールを相殺するために、支持フィルムの両面に樹脂層Aを設けてもよい。支持フィルム

の片面に樹脂層 A を設け、反対面に高温で軟化しにくい樹脂層を設けることが好ましい。すなわち、前記支持フィルムの片面に接着性を有する樹脂層 A を形成し、その反対面に 230℃における弾性率が 10 MPa 以上の接着性を有しない樹脂層 B を形成することが好ましい。

【0031】

本発明においては、接着性を有しない樹脂層 B の 230℃での弾性率は 10 MPa 以上であることが好ましく、100 MPa 以上がより好ましく、1000 MPa 以上がさらに好ましい。樹脂層 B の 230℃での弾性率が 10 MPa 未満の場合、ワイヤボンド工程などの熱の加わる工程で軟化しやすく、金型やジグに貼り付きやすい傾向がある。この弾性率は、2000 MPa 以下であることが好ましく、1500 MPa 以下であることがより好ましい。

【0032】

上記の接着性を有しない樹脂層 B の金型やジグに対する接着力は、工程上、金型やジグに張り付かない程度に低ければ特に制限はないが、25℃における樹脂層 B と金型やジグとの 90 度ピール強度が 5 N/m 未満であることが好ましく、1 N/m 以下であることがより好ましい。このピール強度は、例えば、真鍮製の金型に温度 250℃、圧力 8 MPa で 10 秒間圧着した後に測定する。

上記の 230℃での弾性率が 10 MPa 以上である樹脂層 B のガラス転移温度は、接着工程、ワイヤボンド工程、封止工程、引き剥がし工程などで軟化しにくく、金型やジグに貼り付きにくくするため、150℃以上であることが好ましく、200℃以上がより好ましく、250℃以上がさらに好ましい。なお、このガラス転移温度は、350℃以下であることが好ましく、300℃以下であることがより好ましい。

【0033】

上記の樹脂層 B の形成に用いられる樹脂 (b) の組成には特に制限はなく、熱可塑性樹脂及び熱硬化性樹脂のいずれも用いることができる。熱可塑性樹脂の組成は、特に制限はないが、前記した樹脂と同様の、アミド基、エステル基、イミド基又はエーテル基を有する熱可塑性樹脂が好ましい。特に、上記の塩基成分 (3) 1 モルと上記の酸成分 (A) 0.95~1.05 モル、好ましくは 0.98

～1.02モルを反応させて得られる芳香族ポリエーテルアミドイミドが好ましい。また、熱硬化性樹脂の組成には、特に制限はないが、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ビスマレイミド樹脂（例えば、ビス（4-マレイミドフェニル）メタンをモノマーとするビスマレイミド樹脂）などが好ましい。また、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂を組み合わせて用いることもできる。熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂を組み合わせる場合、熱可塑性樹脂100重量部に対し、熱硬化性樹脂5～100重量部とすることが好ましく、20～70重量部とすることがより好ましい。

さらには、上記の樹脂（b）にセラミック粉、ガラス粉、銀粉、銅粉、樹脂粒子、ゴム粒子等のフィラーやカップリング剤を添加することが好ましい。フィラーを添加する場合、その添加量は、樹脂（b）100重量部に対して1～30重量部とすることが好ましく、5～15重量部とすることがより好ましい。カップリング剤の添加量は、樹脂（b）100重量部に対して1～20重量部とすることが好ましく、5～15重量部とすることがより好ましい。

【0034】

上記の接着性を有しない樹脂層Bを支持フィルム上に形成する方法としては、特に制限はないが、通常、樹脂（b）をN-メチル-2-ピロリドン、ジメチルアセトアミド、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、ジメチルホルムアミド等の溶剤に溶解して作製した樹脂ワニスを、支持フィルム上に塗工した後、加熱処理して溶剤を除去することにより形成することができる。又は、ワニス塗布後に加熱処理等によって耐熱性樹脂（b）（例えばポリイミド樹脂）となる樹脂（b）の前駆体（例えばポリアミド酸）を溶剤に溶解した前駆体ワニスを支持フィルム上に塗工した後、加熱処理することで、形成することができる。この場合、塗工後の加熱処理により、溶剤を除去し、前駆体を樹脂（b）とする（例えばイミド化）。塗工面の表面状態等の点から、樹脂ワニスを用いることが好ましい。

【0035】

上記のワニスを塗工した支持フィルムを溶剤の除去やイミド化等のために加熱処理する場合の処理温度は、樹脂ワニスであるか前駆体ワニスであるかで異なる

。樹脂ワニスの場合には溶剤が除去できる温度であればよく、前駆体ワニスの場合には、イミド化させるために樹脂層 B のガラス転移温度以上の処理温度が好ましい。

【0036】

上記の樹脂 (b) として熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂の組合せを用いる場合は、塗工後の加熱処理によって、熱硬化性樹脂を硬化させ、樹脂層 B の弾性率を 10 MPa 以上にすることもできる。この加熱処理は、溶剤の除去やイミド化と同時に行うこともできるし、別途行うこともできる。

【0037】

上記の樹脂層 B において、溶剤除去時の樹脂層 B の体積減少又はイミド化や熱硬化性樹脂の硬化の際の収縮により、樹脂層 A の体積減少に起因する半導体用接着フィルムのカールを相殺することができる。

【0038】

上記において、樹脂 (b) の樹脂ワニス又は前駆体ワニスの塗工方法は特に制限はないが、例えば、ロールコート、リバースロールコート、グラビアコート、バーコート、コンマコート等を用いて行なわれる。また、樹脂ワニス又は前駆体ワニス中に支持フィルムを通して塗工しても良い。

【0039】

接着フィルム付金属板、配線回路付基板

本発明の接着フィルム付金属板、配線回路付基板は、例えば、本発明の半導体用接着フィルムを、樹脂層 A を金属板の片面に接して接着することにより製造することができる。

本発明において、金属板への半導体用接着フィルムの接着条件は特に制限はないが、接着温度は 150～400℃の間であることが好ましく、180～350℃がより好ましく、200～300℃がさらに好ましい。温度が 150℃未満の場合、金属板と樹脂層 A との 90 度ピール強度が低下する傾向がある。また 400℃を超えると、金属板が劣化する傾向がある。

【0040】

本発明において、金属板への半導体用接着フィルムの接着圧力は 0.5～30

MPaの間が好ましく、1～20MPaがより好ましく、3～15MPaがさらに好ましい。接着圧力が0.5MPa未満の場合、樹脂層Aと金属板との90度ピール強度が低下する傾向がある。また30MPaを超えると、金属板が破損しやすい傾向がある。

【0041】

本発明において、金属板への半導体用接着フィルムの接着時間は0.1～60秒の間が好ましく、1～30秒がより好ましく、3～20秒がさらに好ましい。接着時間が0.1秒未満の場合、樹脂層Aと金属板との90度ピール強度が低下しやすい傾向がある。また60秒を超えると、作業性と生産性が低下しやすい傾向がある。また、圧力を加える前に、5～60秒程度の予備加熱を行うことが好ましい。

【0042】

本発明において、金属板の材質には特に制限はないが、例えば、42アロイなどの鉄系合金、又は銅や銅系合金、アルミニウム、アルミニウムと銅とを積層した複合多層箔などを用いることができる。電解箔、圧延箔等製造方法にも制限はない。また、銅や銅系合金の金属板の表面には、パラジウム、ニッケル、金、銀などを被覆することもできる。

金属板の厚さにも特に制限はないが、薄いほうが微細な破線回路形成に有利である。0.1～500 μ mが好ましく、1～50 μ mが特に好ましい。3～15 μ mがさらに好ましい。500 μ mより厚いと回路形成に時間がかかり、また配線回路付基板が屈曲性に乏しいため、リールツーリール方式で製造する場合、搬送工程等に不都合が生じる。さらに半導体パッケージの厚さを薄くできなくなる。0.1 μ mより薄いとワイヤボンドが難しく、また、配線板にパッケージを接続する際に導通不良が生じる恐れがある。

【0043】

金属板に配線回路を形成する方法には特に制限はない。例えば、接着フィルム付金属板の接着フィルムと反対面に感光性フィルムを貼った後、配線回路のマスクを重ねて露光し、感光性フィルムを現像した後、金属板を溶解する薬品（例えば銅に対しては塩化第二鉄等）を用いてエッチングすることによってインナーリ

ード及びダイパッド等を有する配線回路を形成することができる。

配線回路を形成した後、回路上に金、銀、パラジウム等のメッキを行ってもよい。

【0044】

半導体装置

本発明の半導体用接着フィルムを用いて製造される半導体装置の構造は特に限定されないが、例えばパッケージの片面（半導体素子側）のみを封止し、裏面のむき出しのリードを外部接続用に用いる構造のパッケージ（Non Lead Type Package）が挙げられる。上記パッケージの具体例としては、QFN（Quad Flat Non-leaded Package）、SON（Small Outline Non-leaded Package）、LGA（Land Grid Array）等が挙げられる。

【0045】

本発明の半導体装置は、例えば、半導体用接着フィルム、半導体用接着フィルムの樹脂層Aに片面を接して接着された配線回路、配線回路のダイパッドに接着された半導体素子、半導体素子と配線回路のインナーリードとを接続するワイヤ並びに半導体素子及びワイヤを封止している封止材からなる構造を有する接着フィルム付き半導体装置から、半導体用接着フィルムを剥離して製造される。

本発明の半導体用接着フィルムを用いて製造される半導体装置は、高密度化、小面積化、薄型化等の点で優れており、例えば携帯電話等の情報機器に組み込まれる。

【0046】

半導体装置の製造方法

本発明の半導体装置の製造方法は、金属板の片面に半導体用接着フィルムを接着する工程、金属板に配線回路を形成する工程、配線回路の露出面上のダイパッドに半導体素子を接着する工程、ワイヤボンディングにより半導体素子とインナーリードとをワイヤで接続する工程、配線回路の露出面、半導体素子及びワイヤを封止材で封止する工程、並びに、半導体用接着フィルムを配線回路及び封止材から剥離する工程からなる。

本発明において、配線回路が各々ダイパッド及びインナーリードを有する複数

のパターンからなるものである場合、必要に応じ、封止した配線回路を分割することにより、各々1個の半導体素子を有する複数の半導体装置を得ることができる。この分割工程は、封止する工程後又は半導体用接着フィルムを剥離する工程の後のいずれにおいて行ってもよい。

【0047】

本発明の製造方法に使用することのできる金属板、及び、半導体用接着フィルムを金属板に接着する際の接着条件、回路形成方法は、先に本発明の配線回路付基板の製造について記載したと同様である。

本発明の製造方法においては、本発明の接着フィルム付金属板、又は配線回路付基板が入手できる場合はその段階から始めてもよい。

半導体素子を配線回路のダイパッドに接着するために用いる接着剤としては、特に制限はなく、例えば銀ペースト等のペースト状の接着剤や、接着テープ等を用いることができる。半導体素子をダイパッドに接着した後、通常、接着剤を140～200℃で30分～2時間加熱することにより硬化させる。

本発明において、ワイヤボンディングに用いるワイヤの材質には特に制限はないが、金線などが挙げられる。ワイヤボンディング工程では、例えば、200～270℃で超音波を併用してワイヤを半導体素子及びインナーリードに接合する。

本発明において、封止材の材質には特に制限はないが、クレゾールノボラックエポキシ樹脂、フェノールノボラックエポキシ樹脂、ビフェニルジエポキシ、ナフトールノボラックエポキシ樹脂などのエポキシ樹脂等が挙げられる。

封止材には、フィラーや、ブロム化合物等の難燃性物質等の添加材が添加されていてもよい。封止材による封止条件は、特に制限はないが、通常、150～200℃、圧力10～15MPaで、2～5分の加熱を行うことにより行われる。封止は半導体素子一つずつ別々の個片封止でも、多数の半導体素子を同時に封止する一括封止のどちらでもよい。

封止材で封止した後、半導体用接着フィルムを引き剥がす温度は、0～250℃の間が好ましい。温度が0℃未満の場合、配線回路及び封止材に樹脂が残りやすい。また温度が250℃を超えると、配線回路や封止材が劣化する傾向がある。

。同様の理由で100～200℃がより好ましく、150～250℃が特に好ましい。

【0048】

一般に、封止材で封止した後、封止材を150℃～200℃程度で数時間加熱することにより硬化させる工程がある。上記半導体用接着フィルムを封止材及び配線回路から引き剥がす工程は、上記の封止材を硬化させる工程の前後のどちらで行ってもよい。

本発明において、封止材で封止した後に半導体用接着フィルムを0～250℃で引き剥がした際、配線回路及び封止材に樹脂が残らないことが好ましい。樹脂の残留量が多い場合、外観が劣るだけでなく、配線回路を外部接続用に用いる際、接触不良の原因になりやすい。

従って、配線回路及び封止材に残留した樹脂を機械的ブラッシング、溶剤等で除去することが好ましい。溶剤には特に制限はないが、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルアセトアミド、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、ジメチルホルムアミド等が好ましい。

引き剥がした接着フィルムは、樹脂の欠損、封止材の残留、配線回路の凹凸の転写等により表面状態が初期と異なっている場合が多く、實際上再使用できない。

【0049】

【実施例】

次に実施例により本発明を具体的に説明するが、これらは本発明を制限するものではない。

製造例1（実施例1～4、7及び8に使用した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスの製造）

温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた5リットルの4つ口フラスコに窒素雰囲気下、2，2-ビス[4-（4-アミノフェノキシ）フェニル]プロパン258.3g（0.63モル）、1，3-ビス（3-アミノプロピル）-テトラメチルジシロキサン10.4g（0.042モル）を入れ、N-メチル

ー 2-ピロリドン 1450 g に溶解した。この溶液を 70℃ に昇温し、1, 12-ジアミノドデカン 33.6 g (0.168 モル) を溶解した。さらにこの溶液を 0℃ に冷却し、無水トリメリット酸クロライド 180.4 g (0.857 モル) を添加した。無水トリメリット酸クロライドが溶解したら、トリエチルアミン 130 g を添加した。室温で 2 時間攪拌を続けた後、180℃ に昇温して 5 時間反応させてイミド化を完結させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これを乾燥した後、N-メチルー 2-ピロリドンに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリエーテルアミドイミド粉末を得た。得られたポリエーテルアミドイミド粉末 120 g 及びシランカップリング剤 (信越化学工業株式会社製、商品名: SH6040) 6 g を N-メチルー 2-ピロリドン 360 g に溶解し、芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスを得た。

【0050】

製造例 2 (実施例 5 及び 6 に使用した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスの製造)

温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた 5 リットルの 4 つ口フラスコに窒素雰囲気下、2, 2-ビス [4- (4-アミノフェノキシ) フェニル] プロパン 258.6 g (0.63 モル)、1, 3-ビス (3-アミノプロピル) テトラメチルジシロキサン 67.0 g (0.27 モル) を入れ、N-メチルー 2-ピロリドン 1550 g に溶解した。さらにこの溶液を 0℃ に冷却し、この温度で無水トリメリット酸クロライド 187.3 g (0.89 モル) を添加した。無水トリメリット酸クロライドが溶解したら、トリエチルアミン 100 g を添加した。室温で 2 時間攪拌を続けた後、180℃ に昇温して 5 時間反応させてイミド化を完結させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これを乾燥した後、N-メチルー 2-ピロリドンに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリエーテルアミドイミド粉末を得た。得られたポリエーテルアミドイミド粉末 120 g 及びシランカップリング剤 (信越化学工業株式会社製、商品名: SH6040) 3.6 g を N-メチルー 2-ピロリドン 360 g に溶解し、芳香族ポリエーテルアミドイ

ミド接着剤ワニスを得た。

【0051】

製造例 3（実施例 5 で樹脂層 B に用いた芳香族ポリエーテルアミドイミドワニスの製造）

温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた 5 リットルの 4 つ口フラスコに窒素雰囲気下、2, 2-ビス [4- (4-アミノフェノキシ) フェニル] プロパン 172.4 g (0.42 モル)、4, 4'-メチレンビス (2, 6-ジイソプロピルアニリン) 153.7 g (0.42 モル) を入れ、N-メチル-2-ピロリドン 1550 g に溶解した。さらにこの溶液を 0℃ に冷却し、この温度で無水トリメリット酸クロライド 174.7 g (0.83 モル) を添加した。無水トリメリット酸クロライドが溶解したら、トリエチルアミン 130 g を添加した。室温で 2 時間攪拌を続けた後、180℃ に昇温して 5 時間反応させてイミド化を完結させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これを乾燥した後、N-メチル-2-ピロリドンに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリエーテルアミドイミド粉末を得た。得られたポリエーテルアミドイミド粉末 120 g にシランカップリング剤（信越化学工業株式会社製、商品名：SH6040）6 g を N-メチル-2-ピロリドン 360 g に溶解し、芳香族ポリエーテルアミドイミドワニスを得た。

【0052】

製造例 4（実施例 6 で樹脂層 B に用いた芳香族ポリエーテルアミドイミド粉末の合成）

温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた 5 リットルの 4 つ口フラスコに窒素雰囲気下、2, 2-ビス [4- (4-アミノフェノキシ) フェニル] プロパン 270.9 g (0.66 モル)、1, 3-ビス (3-アミノプロピル)-テトラメチルジシロキサン 8.7 g (0.035 モル) を入れ、N-メチル-2-ピロリドン 1950 g に溶解した。さらにこの溶液を 0℃ に冷却し、この温度で無水トリメリット酸クロライド 149.5 g (0.71 モル) を添加した。無水トリメリット酸クロライドが溶解したら、トリエチルアミン 100 g を添加

した。室温で2時間攪拌を続けた後、180℃に昇温して5時間反応させてイミド化を完結させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これを乾燥した後、N-メチル-2-ピロリドンに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製された芳香族ポリエーテルアミドイミド粉末を得た。

【0053】

製造例5（実施例9に使用した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスの製造）

製造例4で得られたポリエーテルアミドイミド粉末120g及びシランカップリング剤（信越化学工業株式会社製、商品名：SH6040）3.6gをN-メチル-2-ピロリドン360gに溶解し、芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスを得た。

【0054】

製造例6（実施例10に使用した芳香族ポリエーテルイミド接着剤ワニスの製造）

温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた5リットルの4つ口フラスコに窒素雰囲気下、2,2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン102.5g(0.25モル)、4,4'-メチレンビス(2,6-ジイソプロピルアニリン)91.5g(0.25モル)を入れ、N-メチル-2-ピロリドン1900gに溶解した。さらにこの溶液を0℃に冷却し、この温度でビスフェノールAビストリメリテート二無水物282.2g(0.49モル)を添加した。その後、室温で20分間、60℃で2時間攪拌を続けた後、180℃に昇温して5時間反応させてイミド化を完結させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これを乾燥した後、N-メチル-2-ピロリドンに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリエーテルイミド粉末を得た。得られたポリエーテルイミド粉末120gをN-メチル-2-ピロリドン360gに溶解し、芳香族ポリエーテルイミド接着剤ワニスを得た。

【0055】

製造例 7 (実施例 11 及び 12 に使用した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスの製造)

温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた 5 リットルの 4 つ口フラスコに窒素雰囲気下、ビス [4- (4-アミノフェノキシ) フェニル] スルホン 250.9 g (0.58 モル)、1, 3-ビス (3-アミノプロピル) -テトラメチルジシロキサン 7.4 g (0.03 モル) を入れ、N-メチル-2-ピロリドン 1500 g に溶解した。さらにこの溶液を 0℃ に冷却し、この温度で無水トリメリット酸クロライド 126.3 g (0.6 モル) を添加した。無水トリメリット酸クロライドが溶解したら、トリエチルアミン 67 g を添加した。室温で 2 時間攪拌を続けた後、180℃ に昇温して 5 時間反応させてイミド化を完結させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これを乾燥した後、N-メチル-2-ピロリドンに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリエーテルアミドイミド粉末を得た。得られたポリエーテルアミドイミド粉末 120 g 及びシランカップリング剤 (信越化学工業株式会社製、商品名: SH6040) 6.0 g を N-メチル-2-ピロリドン 360 g に溶解し、芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスを得た。

【0056】

製造例 8 (比較例 1 に使用したポリシロキサンポリアミドブロック共重合体接着剤ワニスの製造)

温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた 5 リットルの 4 つ口フラスコに窒素雰囲気下、2, 2-ビス [4- (4-アミノフェノキシ) フェニル] プロパン 295.2 g (0.72 モル)、シリコーンジアミン (信越化学工業株式会社製、商品名: X-22-161B) 540 g (0.18 モル) を入れ、ジエチレングリコールジメチルエーテル 2400 g に溶解した。さらにこの溶液を -10℃ に冷却し、この温度でイソフタル酸クロライド 188.8 g (0.93 モル) を添加した。その後、1 時間攪拌した後、プロピレンオキサイド 214 g を添加した。さらに室温で 30 分間攪拌を続けた後、40℃ に昇温して 5 時間反応させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これ

を乾燥した後、ジメチルホルムアミドに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリシロキサンポリアミドブロック共重合体粉末を得た。得られた樹脂粉末 120 g 及びシランカップリング剤（信越化学工業株式会社製、商品名：SH6040）6.0 g を N-メチル-2-ピロリドン 360 g に溶解し、ポリシロキサンポリアミドブロック共重合体接着剤ワニスを得た。

【0057】

実施例 1

厚さ 125 μm の表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製 ユーピレックス SGA）を、支持フィルムとして用いた。このポリイミドフィルムの片面に、製造例 1 で製造した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスを 90 μm の厚さに流延し、100℃で10分、300℃で10分乾燥して、支持フィルム 1 の片面に厚さ 25 μm の樹脂層 A2 がついた図 1 の構成の半導体用接着フィルムを得た。樹脂層 A は、ガラス転移温度が 195℃、5 重量% 減少温度が 421℃、230℃における弾性率が 7 MPa のものであった。樹脂層 A2 の厚さ（A）と、支持フィルム 1 の厚さ（B）との厚さの比（A/B）は 0.2 であった。

次に、温度 250℃、圧力 8 MPa、時間 10 秒で 10 μm の圧延銅箔に接着し、25℃における樹脂層 A と銅箔との 90 度ピール強度（引き剥がし速度：毎分 300 mm、以下同様）を測定したところ、150 N/m で、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。

図 2 に、この半導体用接着フィルムを用いて半導体装置を製造する工程を示す。図 2（a）、（b）に示すように、半導体用接着フィルムの樹脂層 A に銅箔 3 を貼り合わせ、図 2（c）、（b）、（d）、（e）、（f）、（g）に示すように、半導体用接着フィルムと反対面の銅箔に感光性フィルム 4 を貼った後、配線回路のマスク 5 を重ねて UV 光で露光し、次いで感光性フィルム 4 を現像した後、塩化第二鉄溶液を用いてエッチングすることによってインナーリード 6 及びダイパッド 7 を有する配線回路を形成した。

上記で得た配線回路のダイパッド7に、図2(h)に示すように、半導体素子8をダイボンド材9を用いて接着し、半導体素子8とインナーリード6をワイヤ10を用いてワイヤボンドし、配線回路と半導体素子とワイヤを封止材11で封止してパッケージを得た。得られたパッケージは、図2(h)のパッケージが複数繋がった図3に示す構造のものである(銀ペーストは図示せず)。なお、6、7はともに金属板(ここでは銅箔)に形成された配線回路の一部である。半導体素子の接着には銀ペーストを用い、150℃で60分加熱して銀ペーストを硬化させた。ワイヤボンドは、ワイヤとして金線を用い、230℃で超音波を併用して行った。封止工程には封止材としてビフェニル封止材(日立化成工業株式会社製、商品名:CEL9200)を用い、温度180℃、圧力10MPa、時間3分で行い、その後、180℃で5時間の加熱を行い、封止樹脂を硬化させた。いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、図2(i)に示すように、235℃で配線回路と封止材から半導体用接着フィルム12を引き剥がしたところ(引き剥がし速度:毎分300mm、以下同様)、90度ピール強度は350N/mで簡単に引き剥がせ、樹脂は配線回路及び封止樹脂にほとんど残留しなかった。ごくわずかに残留した樹脂もN-メチル-2-ピロリドンで洗浄することにより、除去することができた。

さらに、このパッケージをダイシングにより分割して各々1つの半導体素子を有するパッケージを作製したが、工程中、問題はなかった。

【0058】

実施例2

支持フィルムとして厚さ50 μ mの表面に化学処理を施したポリイミドフィルム(宇部興産(株)製、ユープレックスSGA)を用いた以外は、実施例1と同様にして半導体用接着フィルムを作製した。樹脂層Aの厚さ(A)と、支持フィルムの厚さ(B)との厚さの比(A/B)は0.5であった。次に、温度250℃、圧力8MPa、時間10秒で10 μ mの圧延銅箔に接着し、25℃における樹脂層Aと金属板との90度ピール強度を測定したところ、170N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接

着した銅箔を用いて、実施例 1 と同様にして配線回路形成、半導体素子の接着、ワイヤボンダ工程及び封止工程を行ない、図 3 の構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、235℃で配線回路と封止材から半導体接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は330 N/mで簡単に引き剥がせた。樹脂は配線回路及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

【0059】

実施例 3

支持フィルムとして厚さ25 μ mの表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユーピレックスSGA）を用いた以外は、実施例 1 と同様にして半導体用接着フィルムを作製した。樹脂層 A の厚さ（A）と、支持フィルムの厚さ（B）との厚さの比（A/B）は1.0であった。次に、温度250℃、圧力8 MPa、時間10秒で10 μ mの圧延銅箔に接着し、25℃における樹脂層 A と金属板との90度ピール強度を測定したところ、170 N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールはやや大きかったが、接着時の作業性は良好であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着した銅箔を用いて、実施例 1 と同様にして配線回路形成、半導体素子の接着、ワイヤボンダ工程及び封止工程及び切断を行ない、図 3 の構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、235℃で配線回路と封止材から接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は300 N/mで簡単に引き剥がせた。また、樹脂は配線回路及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

【0060】

実施例 4

支持フィルムとして厚さ25 μ mの表面にプラズマ処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユーピレックスSPA）を用いた以外は、実施例 1 と同様にして半導体用接着フィルムを作製した。樹脂層 A の厚さ（A）と、支持フィルムの厚さ（B）との厚さの比（A/B）は1.0であった。次に、温度250℃、圧力8 MPa、時間10秒で70 μ mの圧延銅箔に接着し、25℃にお

ける樹脂層 A と金属板との 90 度ピール強度を測定したところ、 170 N/m で、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着した銅箔を用いて、実施例 1 と同様に配線回路形成、半導体素子の接着、ワイヤボンディング工程及び封止工程を行ない、図 3 の構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、 235°C で配線回路と封止材から接着フィルムを引き剥がしたところ、90 度ピール強度は 300 N/m で簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂は配線回路及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

【0061】

実施例 5

支持フィルムとして、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ の表面にプラズマ処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユープレックスSPA）を用いた。このポリイミドフィルムの片面に、製造例 2 で製造した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニス（厚さ $50\text{ }\mu\text{m}$ ）を流延し、 100°C で 10 分、 300°C で 10 分乾燥して、厚さ $10\text{ }\mu\text{m}$ の樹脂層 A を形成した。この樹脂層 A のガラス転移温度は 187°C 、5%重量減少温度は 429°C 、 230°C における弾性率は 5 MPa であった。さらに、ポリイミドフィルムの反対面に、製造例 3 で製造した芳香族ポリエーテルアミドイミド樹脂ワニス（厚さ $50\text{ }\mu\text{m}$ ）を流延し、 100°C で 10 分、 300°C で 10 分乾燥して、厚さ $10\text{ }\mu\text{m}$ の樹脂層 B を形成した。この樹脂層 B のガラス転移温度は 260°C 、5%重量減少温度は 421°C 、 230°C における弾性率は 1700 MPa であった。これにより図 4 のように、支持フィルム 1 に樹脂層 A 2 と樹脂層 B 13 が片面ずつに塗布された半導体用接着フィルムを得た。

次に、温度 250°C 、圧力 8 MPa 、時間 10 秒で $10\text{ }\mu\text{m}$ の圧延銅箔に接着した後の 25°C における金属板との 90 度ピール強度を測定したところ、 130 N/m で、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールはほとんどなく、接着時の作業性は良好であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着した銅箔を用いて、実施例 1 と同様に配線回路形成、

半導体素子の接着、ワイヤボンダ工程及び封止工程を行ない、図3の構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、205℃で配線回路と封止材から接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は280N/mで簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂は配線回路及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

【0062】

実施例6

支持フィルムとして、厚さ25μmの表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユープレックスSGA）を用いた。このポリイミドフィルムの片面に、製造例2で製造した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニス（50μmの厚さに流延し、100℃で10分、300℃で10分乾燥して、厚さ10μmの樹脂層Aを形成した。この樹脂層Aのガラス転移温度は187℃、5%重量減少温度は429℃、230℃における弾性率は5MPaであった。さらに、ポリイミドフィルムの反対面に、製造例4で製造したガラス転移温度230℃の芳香族ポリエーテルアミドイミド粉末とビス（4-マレイミドフェニル）メタンを6/4（前者/後者）の重量比で混合した樹脂ワニスを50μmの厚さに流延し、100℃で10分、300℃で10分乾燥して、厚さ10μmの樹脂層Bを形成した。樹脂層Bの230℃における弾性率は500MPaであった。これにより図4のように、支持フィルム1に樹脂層A2と樹脂層B13が片面ずつに塗布された半導体用接着フィルムを得た。その後、温度250℃、圧力8MPa、時間10秒で10μmの圧延銅箔に接着した後の25℃における樹脂層Aと金属板との90度ピール強度を測定したところ、130N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールはほとんどなく、接着時の作業性は良好であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着した銅箔を用いて、実施例1と同様にして配線回路形成、半導体素子の接着、ワイヤボンダ工程及び封止工程を行ない、図3の構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、205℃で配線回路と封止材から接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は280N/mで簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂は配線回路及び封止材にほとんど付着

残留しなかった。

【0063】

実施例 7

支持フィルムとして、厚さ $125\mu\text{m}$ の表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユープレックス SGA）のかわりに、厚さ $125\mu\text{m}$ のポリエチレンナフタレートフィルム（帝人（株）製、商品名：TEONEX）を用いた以外は、実施例 1 と同様にして半導体用接着フィルムを作製した。樹脂層 A の厚さ（A）と、支持フィルムの厚さ（B）との厚さの比（A/B）は 0.2 であった。次に、温度 250°C 、圧力 8MPa 、時間 10 秒で $10\mu\text{m}$ の圧延銅箔に接着し、 25°C における樹脂層 A と金属板との 90° 度ピール強度を測定したところ、 150N/m で、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールはやや大きかったが、接着時の作業性は良好であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着した銅箔を用いて、実施例 1 と同様にして配線回路形成、半導体素子の接着、ワイヤボンド工程及び封止工程を行ない、図 3 の構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、 235°C で配線回路と封止材から接着フィルムを引き剥がしたところ、 90° 度ピール強度は 350N/m で簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂は配線回路及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

【0064】

実施例 8

支持フィルムとして厚さ $25\mu\text{m}$ の表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユープレックス SGA）を用いた以外は、実施例 1 と同様にして半導体用接着フィルムを作製し、温度 350°C 、圧力 3MPa 、時間 3 秒で $150\mu\text{m}$ の 42 アロイ板に接着し、 25°C における樹脂層 A と金属板との 90° 度ピール強度を測定したところ、 900N/m で、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着した金属板を用いて、配線回路形成、半導体素子の接着、ワイヤボンド工程及び封止工程を行ない、図 3 の構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。

封止工程後、235℃で配線回路と封止材から接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は220N/mで簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂は配線回路及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

【0065】

実施例 9

樹脂層 A の形成用に製造例 5 で製造した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスを用いた以外は、実施例 1 と同様にして半導体用接着フィルムを作製した。樹脂層 A のガラス転移温度は230℃、5重量%減少温度は451℃、230℃における弾性率は150MPaであった。次に、温度250℃、圧力8MPa、時間10秒で35μmの電解銅箔に接着した。接着後の25℃における樹脂層 A と銅箔との90度ピール強度を測定したところ、70N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着した銅箔を用いて、実施例 1 と同様にして配線回路を形成し、配線回路に金メッキを行った後、半導体素子の接着、ワイヤボンディング工程及び封止工程を行ない、図 3 の構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、205℃で配線回路と封止材から半導体用接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は300N/mで簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂は配線回路及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

【0066】

実施例 10

樹脂層 A の形成用に製造例 6 で製造した芳香族ポリエーテルイミド接着剤ワニスを用いた以外は、実施例 1 と同様にして半導体用接着フィルムを作製した。樹脂層 A のガラス転移温度は240℃、5%重量減少温度は410℃、230℃における弾性率は300MPaであった。次に、温度250℃、圧力8MPa、時間10秒で、半導体用接着フィルムを18μmの電解銅箔に接着した。接着後の25℃における樹脂層 A と銅箔との90度ピール強度を測定したところ、50N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらに、この半導体接着フィ

ルムを接着した銅箔を用いて、実施例 1 と同様にして配線回路形成、半導体素子の接着、ワイヤボンディング工程及び封止工程を行ない、図 3 の構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、235℃で配線回路と封止材から半導体用接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は500N/mで簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂は配線回路及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

【0067】

実施例 11

支持フィルムとして、厚さ25μmの表面にサンドマット処理を施したポリイミドフィルム（東レ・デュポン（株）製、商品名：カプトンEN、20～200℃における線熱膨張係数が $15 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 、200℃で2時間加熱した際の加熱収縮率が0.02%）を用いた。このポリイミドフィルムの片面に、製造例7で製造した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニス（25μmの厚さに硫延し、100℃で10分、300℃で10分乾燥して、厚さ4μmの樹脂層Aが支持フィルムの片面についた図1の構成の半導体用接着フィルムを得た。この樹脂層Aのガラス転移温度は260℃、5%重量減少温度は430℃、230℃における弾性率は1500MPaであった。

次に、温度280℃、圧力6MPa、時間10秒で、半導体用接着フィルムを10μmの圧延銅箔に接着した。接着後の樹脂層Aと銅箔との25℃における90度ピール強度を測定したところ、30N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールはほとんどなく、接着時の作業性は良好であった。

さらに、この半導体用接着フィルムを接着した銅箔を用いて、配線回路形成、ダイパッドへの半導体素子の接着工程を行った。この際、接着用の銀ペーストを硬化させるために150℃で90分加熱した後、25℃における銅箔と樹脂層Aとの90度ピール強度を測定したところ、50N/mであった。

さらに、この半導体素子を接着した配線回路付基板を用いてワイヤボンディングを行った。この際、260℃でワイヤボンディングした後、25℃における銅箔と樹脂層Aとの90度ピール強度を測定したところ、70N/mであった。

さらにこの配線回路付基板を用いて、実施例 1 と同様にして封止工程を行い、図 3 の構造のパッケージを作製したが、封止工程時に配線回路と樹脂層 A 間に封止材が入り込むなどの問題は生じなかった。封止工程後、 175°C で配線回路と封止材から半導体用接着フィルムを引き剥がしたところ、 90° 度ピール強度は 100 N/m で簡単に引き剥がせた。

【0068】

実施例 12

実施例 11 と同様にして、半導体用接着フィルムの作製、 $35\mu\text{m}$ の圧延銅箔への接着、異なる配線回路の形成、配線回路への金メッキを行った後、半導体素子の接着、ワイヤボンディング工程、封止工程を行い、図 5 のパッケージが複数繋がった構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、 175°C で配線回路と封止材から半導体用接着フィルムを引き剥がしたところ、 90° 度ピール強度は 90 N/m で簡単に引き剥がせた。さらには、接着剤は配線回路及び封止材にほとんど付着残留しなかった。さらに、この複数繋がった構造パッケージを分割して図 5 のパッケージ個片を作製したが、工程中、問題は生じなかった。

【0069】

比較例 1

支持フィルムとして、厚さ $125\mu\text{m}$ の表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユーピレックス SGA）を用いた。この支持フィルムの片面に、製造例 8 で製造したポリシロキサンポリアミドブロック共重合体接着剤ワニス（厚さ $90\mu\text{m}$ ）を流延し、 100°C で 10 分、 300°C で 10 分乾燥して、厚さ $25\mu\text{m}$ の樹脂層 A2 が支持フィルム 1 の片面についた図 1 の構成の半導体用接着フィルムを得た。この樹脂層 A のガラス転移温度は 182°C 、5%重量減少温度は 380°C 、 230°C における弾性率は 1 MPa 未満であった。樹脂層 A の厚さ（A）と、支持フィルムの厚さ（B）との厚さの比（A/B）は 0.2 であった。次に、この半導体用接着フィルムを、温度 250°C 、圧力 8 MPa 、時間 10 秒で $12\mu\text{m}$ の圧延銅箔に接着し、 25°C における銅箔と樹脂層 A との 90° 度ピール強度を測定したところ、 0 N/m で、搬送時に剥がれてしま

い、後の工程を行うことができなかった。

【0070】

比較例 2

支持フィルムとして、厚さ $125\mu\text{m}$ の表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユーピレックス SGA）を用いた。この支持フィルムの片面に、フェノール樹脂系接着剤ワニス（ $80\mu\text{m}$ の厚さに流延し、 100°C で 10 分、 150°C で 10 分乾燥して、厚さ $25\mu\text{m}$ の樹脂層 A が支持フィルム 1 の片面についた図 1 の構成の半導体用接着フィルムを得た。樹脂層 A のガラス転移温度は 180°C 、5% 重量減少温度は 280°C 、 230°C における弾性率は 10MPa であった。樹脂層 A の厚さ（A）と支持フィルムの厚さ（B）との厚さの比（A/B）は 0.2 であった。

次に、温度 250°C 、圧力 8MPa 、時間 10 秒で、この半導体接着フィルムを $12\mu\text{m}$ の圧延銅箔に接着し、 25°C における銅箔と樹脂層 A との 90° 度ピール強度を測定したところ、 400N/m で、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着した銅箔を用いて、実施例 1 と同様にして配線回路形成、半導体素子の接着、ワイヤボンディング工程を行ったところ、ワイヤボンディング工程でアウトガスが生じ、ワイヤを汚染する不具合が生じた。

封止工程を行い、図 3 の構造のパッケージを作製した後、 190°C で配線回路と封止材から半導体用接着フィルムを引き剥がしたところ、 90° 度ピール強度は 1300N/m で封止材の一部が破損した。また、樹脂が配線回路及び封止材に大量に付着残留し、N-メチル-2-ピロリドンで洗浄しても除去するのが難しかった。

【0071】

実施例 1～12 及び比較例 1～2 の結果より、 25°C における金属板との 90° 度ピール強度が 5N/m 以上で、なおかつ樹脂封止後、 0°C ～ 250°C の温度範囲の少なくとも 1 点において配線回路及び封止材との 90° 度ピール強度が 1000N/m 以下である配線回路及び封止材より剥離可能な半導体用接着フィルムを用いることにより、半導体パッケージを高い作業性と生産性で製造できること

が示される。

【0072】

【発明の効果】

本発明になる半導体用接着フィルムは、25℃で金属板との密着性が高く、なおかつ樹脂封止後、0～250℃で、配線回路及び封止樹脂から簡便に引き剥がせるため、半導体パッケージを高い作業性と生産性で製造することを可能とするものである。

また、この半導体用接着フィルムを用いて作製される本発明の半導体装置は、高密度化、小面積化、薄型化の点で優れており、例えば、携帯電話等の情報機器への使用に適している。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、本発明の一態様の半導体用接着フィルムの断面図である。

【図2】

図2は、本発明の半導体用接着フィルムを用いて半導体装置を製造する工程を示す断面説明図である。

【図3】

図3は、本発明の一態様の半導体用接着フィルムを備えた半導体装置を示す断面図である。

【図4】

図4は、本発明の一態様の半導体用接着フィルムの断面図である。

【図5】

図5は、本発明の一態様の半導体用接着フィルムを備えた半導体装置を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 支持フィルム
- 2 樹脂層A
- 3 銅箔
- 4 感光性フィルム

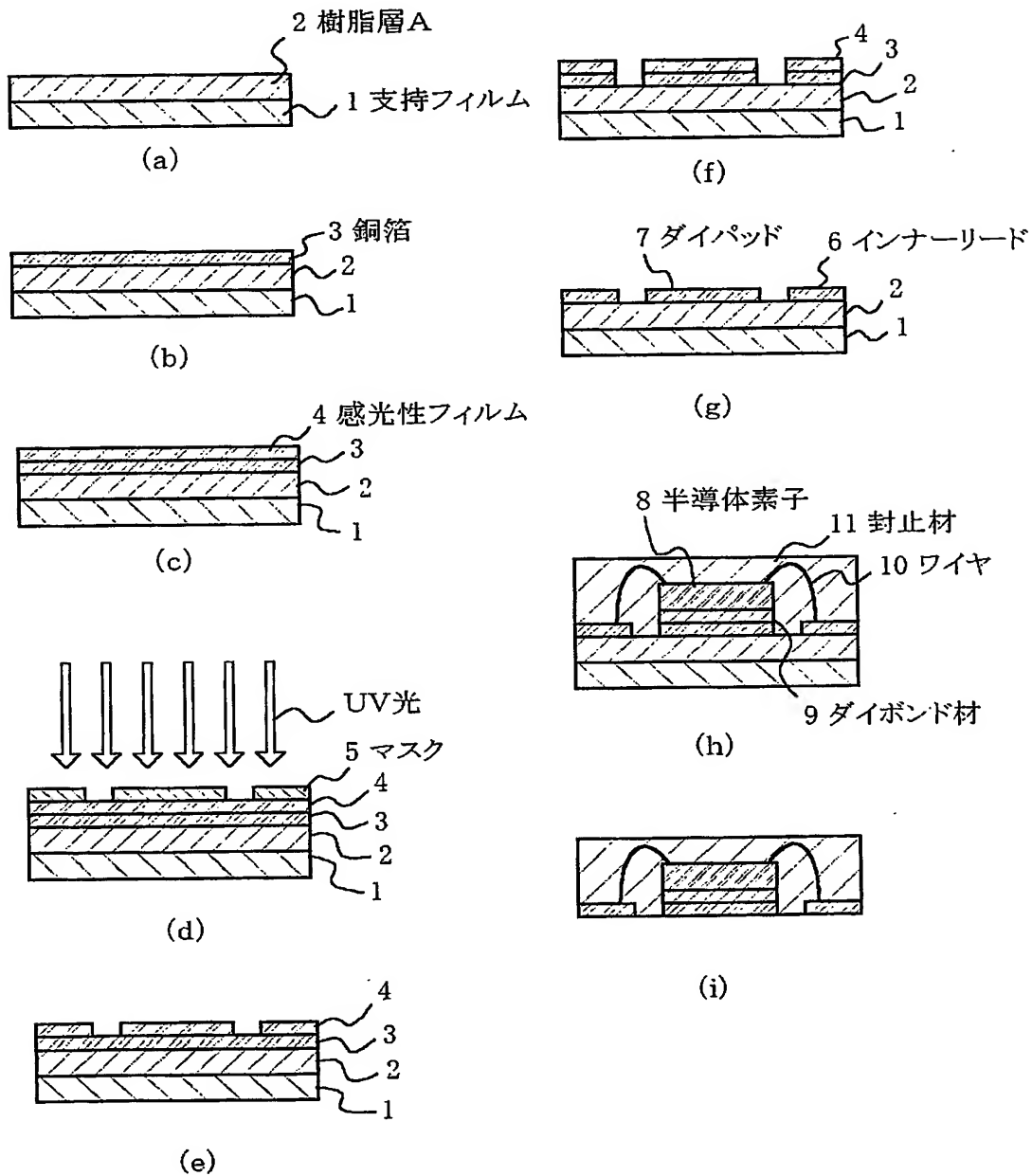
- 5 マスク
- 6 インナーリード
- 7 ダイパッド
- 8 半導体素子
- 9 ダイボンド材
- 10 ワイヤ
- 11 封止材
- 12 接着フィルム
- 13 樹脂層 B

【書類名】 図面

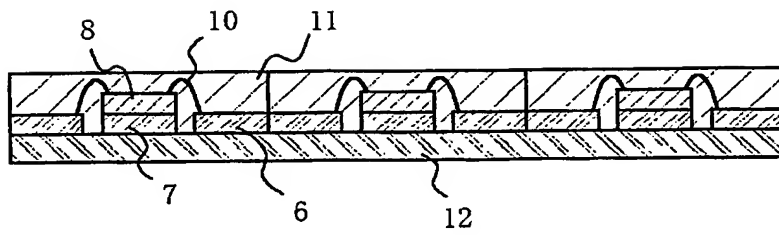
【図 1】



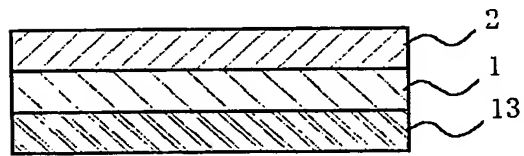
【図 2】



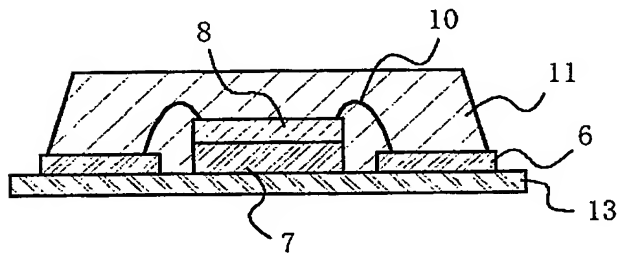
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 金属板に対して十分な接着力を有し、樹脂封止後に簡易に剥離可能であり、かつ半導体用途に必要とされる諸特性を兼ね備える半導体用接着フィルムを提供する。

【解決手段】 金属板の片面に半導体用接着フィルムを貼付けた後、金属板に配線回路を形成し、半導体素子を搭載、封止した後剥離する方法に使用される半導体用接着フィルムであって、支持フィルムの片面又は両面に樹脂層 A が形成されており、半導体用接着フィルムを金属板に接着した後の樹脂層 A と金属板との 25℃における 90 度ピール強度が 5 N/m 以上であり、かつ、半導体用接着フィルムを接着した金属板を封止材で封止した後の樹脂層 A と配線回路及び封止材との 0～250℃の温度範囲の少なくとも一点における 90 度ピール強度がどちらも 1000 N/m 以下である半導体用接着フィルム。

【選択図】

図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 0 9 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 4 5 5]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 7 月 2 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 1 番 1 号

氏 名

日立化成工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.